

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-113019

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I		
H 0 4 N	9/73	H 0 4 N	9/73	Z
G 0 6 T	1/00	G 0 9 G	3/36	
G 0 9 G	3/36		5/00	X
	5/00		5/10	Z
	5/10	H 0 4 N	5/74	D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-265711

(22)出願日 平成9年(1997) 9月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72)発明者 小沼 泰

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 森田 秀男

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

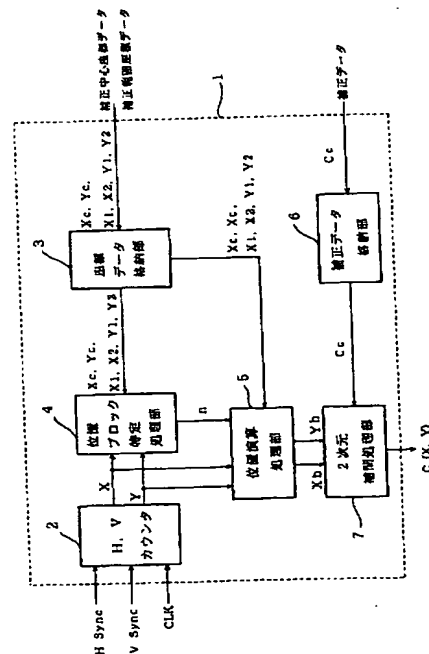
(74)代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 有効画面内に生じる輝度や色度ムラを補正すること。

【解決手段】 位置ブロック特定処理部4は座標データ格納部3に格納されている補正中心座標データ及び補正範囲座標データによって補正領域を設定すると共に、補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を4個の矩形領域に分割する。位置演算処理部5では補正処理される画素がこの4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定する。そして、2次元補間処理部7で補正データ格納部6に格納されている上記補正中心点を補正する補正データと、位置演算処理部5で得られる番地データによって補正領域内の各画素の補間処理を行うようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有効画面上に補正をかける補正領域を設定する設定手段と、

上記補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を4個の矩形領域に分割する手段と、

補正処理される画素が上記4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定する判定手段と、

上記補正中心点を補正する補正データと、上記番地データによって上記補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段と、

を備えていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 上記補正中心点は、上記有効画面上の最大補正地点となるように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 有効画面上に補正をかける3次元の補正領域を設定する設定手段と、

上記3次元の補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を8個の長方体領域に分割する手段と、

補正処理される画素が上記8個の長方体領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を3次元の番地データで特定する判定手段と、

上記補正中心点を補正する補正データと、上記3次元の番地データによって上記補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段と、

を備えていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】 上記補正中心点は、上記有効画面上の最大補正地点となるように設定されていることを特徴とする請求項3に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像表示装置に係わり、特に、ディスプレイ、プロジェクタ等の画像表示において、ホワイトバランス調整等の線形処理、またはガンマ補正等の非線形処理を行う際に好適な画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8に従来例として、投射型テレビジョン受像機等に搭載されるRGB3板式液晶プロジェクタの信号系のブロック図を示す。この図8において、図示しない前段ブロックから入力された3原色の映像信号R、G、Bは、ユーザコントロール部20でコントラストや輝度が調整されて使用者の好みに合った映像信号R、G、Bが形成される。これらの映像信号R、G、Bは適当なゲインが与えられているゲイン回路31R、31G、31Bと、適当なバイアスが与えられているバイアス回路32R、32G、32Bとから構成されるホワイトバランス調整部30で色温度の調整が行われると共に、非線形アンプ41R、41G、41Bによって構成

されるガンマ補正部40でγ補正が施されて画質が調整される。そして、各色信号成分が液晶表示(liquid crystal display)ドライバ部60に設けられているLCDドライバ60R、60G、60Bを介して液晶板70の各LCDパネル70R、70G、70Bに供給される。

【0003】タイミングジェネレータ80は、入力される水平同期信号H.SYNC、垂直同期信号V.SYNC及びクロックCLKに基づいてPLL(Phase Locked Loop)回路81で液晶ドライバ60R、60G、60Bのタイミング信号を生成するようにしている。

【0004】このようにして投射型テレビジョン受像機等では、液晶板70の各LCDパネル70R、70G、70BにそれぞれR、G、B光が照射され、その透過光がスクリーン等に投影されることになる。

【0005】ところが、上記したような液晶プロジェクタの信号系の回路ブロックは、全ての信号をアナログ的に処理するものとされているため、例えばホワイトバランス調整部30で色温度を調整するための調整値やガンマ補正部40でγ補正を行うための補正値が画面全体で同じ調整値、補正値を用いて処理するようにしているため、液晶板70に設けられているLCDパネル70R、70G、70Bの製造バラツキや投射ランプに起因して発生する輝度や色度ムラといった、いわゆるユニフォミティのあばれを改善する効果はない。

【0006】そこで、上記したようなユニフォミティのあばれを改善することができるRGB板式液晶プロジェクタの信号系の回路ブロックが提案されており、図9にそのブロック図を示す。また、図11に一般的なLCD(liquid crystal display)パネルの入力電圧Vと透過率Tの関係を示す。

【0007】この図9において、図示しない前段ブロックから入力される各色のアナログ映像信号R、G、Bは、A/D変換部10の各A/D変換器10R、10G、10Bでそれぞれデジタル映像信号に変換され、上記図8と同様にユーザコントロール部20でコントラストや輝度が調整されて使用者の好みに合った画像信号が形成される。そして、ホワイトバランス調整部30ではデジタル信号にて色温度の調整が行われると共に、ガンマ補正部40では例えば図11に示すようなV-T特性と逆の特性カーブのデータを持つルックアップテーブル42R、42G、42Bからデータを読み出しγ補正をかけるようにしている。

【0008】上記ホワイトバランス調整部30やガンマ補正部40で調整や補正を行うための補正データは、破線で示した2次元補間部100で演算した補正データが用いられている。この2次元補間部100には、位置ブロックアドレス記憶部101、補正値記憶部102、位置ブロック特定処理部103、4点補正値抽出部104、位置ブロック内座標特定部105、2次元補間処理部106によって構成される。位置ブロックアドレス記

憶部101には、例えば図10に示すような表示画面70のブランキング部71を除いた有効画面72を水平方向にm分割すると共に、垂直方向にn分割した時に、その交点 $(m+1) \times (n+1)$ 個の座標アドレスが予め記憶されている。また、補正值記憶部102には、この $(m+1) \times (n+1)$ 個の交点における補正值が記憶されている。

【0009】このように2次元補間部100は、位置ブロックアドレス記憶部101に交点 $(m+1) \times (n+1)$ 個の座標アドレスを記憶させておくと共に、補正值記憶部102に $(m+1) \times (n+1)$ 個の交点における補正值を記憶させておくことで、任意の画素における補正值を求めるようにしている。すなわち、例えば図10に示す画素G(X, Y)における補正值を求める場合は、まず位置ブロック特定処理部103において、この画素Gがどの位置ブロックに含まれるかを特定し、その特定したブロックに含まれる4点の補正值が補正值記憶部102から4点補正值抽出部104に呼び出される。

【0010】位置ブロック内座標特定部105は、位置ブロック特定処理部103で位置ブロックが特定された画素G(X, Y)が、その位置ブロックのどの場所に存在するかを判別しており、2次元補間処理部106では、位置ブロック内座標特定部105の判別結果と、4点補正值抽出部105に呼び出された4つの補正值に基づいて2次元的に補間する補間データを演算することになる。

【0011】このようにして2次元補間部100で得られた補間データを、ホワイトバランス調整部30やガンマ補正部40のパラメータとして利用することで、表示画面70の有効画面72内においては、画素Gの位置に応じて輝度や色度ムラを補正することができるため、上記図8に示したようなRGB3板式液晶プロジェクタの信号系の回路ブロックと比較して画質の向上を図ることができるという利点がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図9に示したような液晶プロジェクタの信号系回路ブロックにおいては、予め有効画面72内に格子状のブロックを設定し、その交点の補正值を補正值記憶部102に記憶させておくことで、輝度や色度のムラの補正を行うようにしているため、輝度や色度のムラが生じる場所が、この画面を分割した交点(頂点)に存在しないと、改善の効果が大きく減じてしまう。このため、有効画面72内の任意の位置で輝度や色度ムラを補正するのが困難であった。

【0013】また、例えば調整の自由度を上げるためには、図10に示した有効画面70aの画面分割数を多くする必要があり、この場合はその分割数だけ補正值を入力する必要があるため、比較的大きな容量のメモリーを必要とし、回路規模が大きくなるという欠点もあった。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、有効画面上に補正をかける補正領域を設定する設定手段と、補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を4個の矩形領域に分割する手段と、補正処理される画素が4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定する判定手段と、補正中心点を補正する補正データと、番地データによって補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段とを備えるようにしたものである。

【0015】また、有効画面上に補正をかける3次元の補正領域を設定する設定手段と、3次元の補正領域の補正中心点を共通としてその補正領域を8個の長方体領域に分割する手段と、補正処理される画素が8個の長方体領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を3次元の番地データで特定する判定手段と、補正中心点を補正する補正データと、3次元の番地データによって上記補正領域内の各画素の補間処理を行う補正手段とを備える用にしたものである。

【0016】また、上記前記補正中心点は、有効画面上の最大補正地点となるように設定した。

【0017】本発明によれば、補正をかける補正領域の補正中心点の座標を任意に設定すると共に、その補正中心点を共通として補正領域を4個の矩形領域に分割しておく。そして、判定手段で補正処理される画素が上記4個の矩形領域のいずれのブロックに位置するかを判定し、且つ、そのブロック内の画素位置を番地データで特定すると共に、上記補正中心点を補正する補正データと、上記番地データによって補正領域内の任意の画素位置の補間処理を行う補間データを求めることで、有効画面内に生じる輝度や色度ムラを簡単な構成で補正することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態として投影型テレビジョン受像機等に搭載されるRGB3板式液晶プロジェクタの信号系のブロック図を示したものである。この図1において、A/D変換部10は、図示しない前段ブロックから入力される各色のアナログの各映像信号R, G, Bをデジタルの映像信号R, G, Bに変換するためのA/D変換器10R, 10G, 10Bが設けられている。ユーザコントロール部20は、例えば図示しないコントロール回路から供給されるコントロール信号によって、表示画像のコントラストや輝度が調整されて使用者の好みの画像信号を形成するようにされる。

【0019】ホワイトバランス調整部30は、ユーザコントロール部20からの映像信号R, G, Bの色温度の調整を行うようにされており、各映像信号R, G, Bの

白色側の色温度を調整するために適当なゲインデータが与えられているゲイン回路31R、31G、31Bと、各映像信号R、G、Bの黒色側の色温度を調整するために適当なバイアスデータが与えられているバイアス回路32R、32G、32Bが設けられている。ガンマ補正部40は、ホワイトバランス調整部30からの映像信号R、G、Bにガンマ補正を施して画質の調整を行っており、ガンマ補正部40には、各映像信号R、G、Bごとにガンマ補正を行うためのルックアップテーブル42R、42G、42Bが設けられている。

【0020】D/A変換部50は、ガンマ補正部40からのデジタルの各映像信号R、G、Bをアナログの各映像信号R、G、Bに変換するためのD/A変換器50R、50G、50Bが設けられている。液晶ドライバ60は、D/A変換部50からの各色信号成分R、G、Bによって液晶板70を駆動する液晶(LCD)ドライバ60であり、液晶板70には各色のLCDパネル70R、70G、70Bが設けられている。

【0021】タイミングジェネレータ80は、入力される水平同期信号H.SYNC、垂直同期信号V.SYNC及びクロックCLKに基づいてPLL(Phase Locked Loop)回路81によって液晶ドライバ60を駆動するためのタイミング信号を生成するようにしている。

【0022】2次元補間部1は、後述するように入力される水平同期信号H.SYNC、垂直同期信号V.SYNC及びクロックCLKに基づいて任意の画素G(X、Y)における2次元補間データC(X、Y)を演算し、その2次元補間データC(X、Y)を上記ホワイトバランス調整部30のゲイン回路31やバイアス回路32、ガンマ補正部40のルックアップテーブル42に対して供給するようにされている。また、2次元補間部1には予め輝度や色度ムラの補正が必要とされる中心位置座標データ、補正範囲の座標データ、補正中心位置座標における補正データなどが供給されてメモリ等に格納されている。

【0023】図2は、上記図1に示した2次元補間部1の一構成例を示したブロック図である。この図2において、水平/垂直同期カウンタ2は、補正処理を行なう画素(信号)の表示画面内での位置、すなわち表示画面を平面として見た場合に、画素の面座標(X、Y)を特定するためのカウンタであり、この水平/垂直同期カウンタ2から出力される水平位置座標Xは、水平同期信号H.SYNCに同期してゼロリセットされると共に、クロックCLK毎にカウントアップされ、水平方向の画素の位置を表わす座標データとされる。また、水平/垂直同期カウンタ2から出力される垂直位置座標Yは、垂直同期信号V.SYNCに同期してゼロリセットされ、水平同期信号H.SYNCとともにカウントアップされる垂直方向の画素の位置を表わす座標データとされる。なお、クロックCLKは画素の時間軸上での変化に同期したもので、一般にドットクロックと呼ばれるものである。

【0024】座標データ格納部3は、後述する補正中心座標データ及び補正範囲座標データを格納するためのレジスタなどが設けられており、このレジスタには工場調整時等において予め外部より補正中心座標データ及び補正範囲座標データが入力されて格納されている。

【0025】ここで、図3に本実施の形態とされる液晶プロジェクタの表示画面の一例を示し、この図を用いて上記データ格納部3に格納する補正中心座標データ及び補正範囲座標データについて説明する。なお、この図3に示す表示画面の例では、画面のほぼ中央付近に輝度ムラ或は色度ムラが生じているものとする。また、表示画面70はブランキング部71を除いた有効画面72の水平方向をX軸、垂直方向をY軸としたX-Y平面座標を想定し、時間の経過と共に画素が移動する方向を正方向とする。

【0026】座標データ格納部3に格納される補正中心座標データは、図3に示す補正をかける中心点の座標データGc(Xc、Yc)とされ、補正範囲座標データは図3に示す補正が必要とされる補正領域Hを長方形で指定した時に、その4つの頂点の座標データG1(X1、Y1)、G2(X2、Y1)、G3(X1、Y2)、G4(X2、Y2)とされる。

【0027】但し、座標データ格納部3には、補正範囲座標データG1、G2、G3、G4の4点全ての座標データを入力する必要はなく、上記補正範囲座標データの4つのパラメータX1、X2、Y1、Y2を入力すれば良い。但し、パラメータX1、X2、Xc及びY1、Y2、Ycは、 $X1 \leq Xc \leq X2$ 及び $Y1 \leq Yc \leq Y2$ の条件を満たす必要がある。

【0028】なお、上記したような座標データは、製造時の調整段階で行われおり、例えばカメラ装置で映像を捕えて、輝度や色度ムラの場所と程度を分析することによって実現することができるため、製造・調整装置による自動調整を行うことが可能になり、生産効率を向上させることも可能である。また、設備次第では人間の目によって判別しても良い。

【0029】また、補正中心点Gcや頂点G1～G4の座標データの設定は、当該テレビジョン受像機のリモートコマンドまたは外部のコンピュータ装置により、セット内のマイクロコンピュータ装置にデータを送信することで実現することができる。

【0030】位置ブロック特定処理部4は、水平/垂直カウンタ2から画素G(X、Y)の座標X、Yが供給されていると共に、座標データ格納部3から補正中心座標GcのパラメータXc、Yc及び補正範囲座標G1、G2、G3、G4のパラメータX1、X2、Y1、Y2が供給されている。そして、座標データ格納部3から供給される補正中心座標Xc、Yc及び補正範囲座標X1、X2、X3、X4に基づいて、長方形とされる補正領域Hをさらに4つの矩形領域とされる位置ブロックA1、

A2, A3, A4に分割するようにしている。

【0031】図3に示す例では、それぞれの位置ブロックA1, A2, A3, A4を、補正領域Hの頂点G_n (1 ≤ n ≤ 4)と、補正中心点G_cを対角とする4つの矩形として定義していると共に、表示画面70の有効画面72内で、且つ、上記位置ブロックA1～A4に属さない領域をA0と定義している。

【0032】このようにして表示画面70の有効画面72内を5つの位置ブロックA_n (0 ≤ n ≤ 4, nは整 *

$X1 \leq X \leq Xc$ 、且つ、 $Y1 \leq Y \leq Yc$ の時、ブロックA1

$Xc \leq X \leq X2$ 、且つ、 $Y1 \leq Y \leq Yc$ の時、ブロックA2

$X1 \leq X \leq Xc$ 、且つ、 $Yc < Y \leq Y2$ の時、ブロックA3

$Xc < X \leq X2$ 、且つ、 $Yc < Y \leq Y2$ の時、ブロックA4

X, Yが上記以外の時、

ブロックA0

と判別して、位置ブロックを特定するようにしている。

【0034】位置演算処理部5は、水平／垂直カウンタ2から出力される画素G(X, Y)の座標を示す出力X, Y、座標データ格納部3から供給される補正中心座標G_cのパラメータX_c, Y_c及び補正範囲座標G1, G2, G3, G4のパラメータX1, X2, Y1, Y2、位置ブロック特定処理部4から供給される補正領域H内の位置ブロックA_nを特定するサフィックスnが供給される。そして、これらから処理される画素G(X, Y)が、上記位置ブロック特定処理部4で特定された補正領域Hの位置ブロックA_nのどこの番地に位置するか判別し、その判別結果を番地データX_b, Y_bとして出力するようにしている。

【0035】ここで、位置演算処理部5における番地データX_b, Y_bの判別方法を図4を参照しながら説明する。図4に示すように処理される画素G(X, Y)が位置ブロックA1 (サフィックスn=1)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G1とのX方向の距離と、画素Gと頂点G1とのX方向の距離とによって示され、番地データY_bは補正中心点G_cと頂点G1とのY方向の距離と、画素Gと頂点G1とのY方向の距離とによって示すことができる。

【0036】また、処理する画素G(X, Y)が位置ブロックA2 (n=2)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G2とのX方向の距離と、画素Gと頂点G2とのX方向の距離とによって示され、番地データY_bは、補正中心点G_cと頂点G2とのY方向の距離と、画素Gと頂点G2とのY方向の距離とによって示される。

【0037】同様にして画素Gが位置ブロックA3 (n=3)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G3とのX方向の距離に対する画素Gと頂点G3とのX方向の距離によって表され、番地データY_bは、補正中心点G_cと頂点G3とのY方向の距離に対する画素Gと頂点G3とのY方向の距離によって示される。

*数)に分割した後、水平／垂直カウンタ2からの出力X, Yが与えられた時に、この画素G(X, Y)が図3に示す有効画面70aのX-Y面に展開された位置ブロックA_nの内、どのブロックに含まれるかを特定するようにしている。

【0033】ここでの特定処理としては、例えば水平／垂直カウンタ2から出力される画素G(X, Y)の座標を示す出力X, Yが、

【0038】同様に、画素G(X, Y)が位置ブロックA4 (n=4)に位置する時の番地データX_bは、補正中心点G_cと頂点G4とのX方向の距離と、画素Gと頂点G2とのX方向の距離とによって示され、番地データY_bは、補正中心点G_cと頂点G4とのY方向の距離と、画素Gと頂点G2とのY方向の距離とによって示される。

【0039】すなわち、番地データX_b, Y_bは、

n=0の時 $Xb = Yb = 0$

n=1の時 $Xb = (X - X1) / (Xc - X1)$, $Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1)$

n=2の時 $Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc)$, $Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1)$

n=3の時 $Xb = (X - X1) / (Xc - X1)$, $Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc)$

n=4の時 $Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc)$, $Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc)$

と定義する。

【0040】補正データ格納部6は、例えば補正中心座標G_cにおける補正データC_cを格納するためのレジスタなどが設けられており、このレジスタには工場調整時等において予め外部より補正データC_cが入力されて格納されている。

【0041】2次元補間処理部7は、位置演算処理部5からの番地データX_b, Y_b及び補正データ格納部6からの補正データC_cに基づいて、X-Y平面座標における任意の位置における画素G(X, Y)の2次元補間データC(X, Y)を求めるようにしている。例えば線形補間によって求められる画素G(X, Y)の2次元補間データC(X, Y)は、

$C(X, Y) = Cc * Xb * Yb$

と求めることができる。

【0042】なお、図2に示す2次元補間部1の構成は、映像信号R, G, Bの何れか1種類の映像信号の2次元補間データC(X, Y)を演算するためのものである。

【0043】また、図2に示す2次元補間部1の構成は、3色の映像信号R, G, Bを補間データを求める場

合は、上記図2に示した2次元補間部1の構成が3つ必要とされる。

【0043】このように本実施の形態においては、2次元補間部1で得られる任意の画素Gの位置座標(X, Y)を変数に持つ補正関数C(X, Y)を使用することにより、有効画面72内で局所的に存在する輝度や色度ムラを補正するようにしている。すなわち、本実施の形態においては、予め2次元補間部1に補間処理を行う必要がある画面上の領域を知る必要があるため、例えば工場調整時などにおいて、補正をかける中心点の座標データGc及び補正がおよぶことになる補正領域の座標データG1、G2、G3、G4を入力しておくと共に、補正中心点の補正データCcを入力しておく。これにより有効画面70aの範囲内で任意の画素Gの水平位置座標X、垂直位置座標Yが与えられた時に、その座標位置G(X, Y)における2次元補正值Ccを演算によって求めることで、輝度や色度ムラなどを補正するようにしている。

【0044】ここで、上記2次元補間部1で得られた任意の画素Gの座標位置(X, Y)を変数に持つ補正関数C(X, Y)を用いて、図1に示したホワイトバランス調整部30のゲイン回路部31を補正することを考える。ゲイン回路部31は、RGBの各映像信号の増幅度を変えて表示される画像の白側の色温度を調整する回路部とされているため、一般にこのゲイン回路部31に

入力される映像信号のレベルをZとすると、ゲイン回路部31から出力される出力信号Dは、

$D(Z) = kZ$ (但し、kはゲインデータとする)と表わされ、出力信号DはZの関数となる。

【0045】ここで、上記2次元補間部1で得られた補

正関数C(X, Y)を適用すると、ゲイン回路部31から出力される出力信号Dは、

$D(X, Y, Z) = (k + pC(X, Y))Z$ (但し、pは定数とする)となり、出力Dは信号レベルZと有効画面70a内の位置(X, Y)の関数となる。つまり、ホワイトバランス調整部30のゲイン回路部31においては、位置によって増幅度を変化させることができるようになり、局所的に白側の色温度を変化させることが出来るようになる。

【0046】同様に、図1におけるホワイトバランス調整部30のバイアス回路部32を補正する場合を考えた場合、バイアス回路部32は、RGBの各映像信号の直流成分を変え、表示される画像の黒側の色温度を調整する回路部とされているため、バイアス回路部32に

入力される映像信号のレベルをZとすると、出力信号BはZの関数となり、

$B(Z) = Z + m$ (但し、mはバイアスデータとする)と示される。

【0047】ここで、上記2次元補間部1で得られた補

正関数C'(X, Y)を適用すると、

$B(X, Y, Z) = Z + m + qC'(X, Y)$ (但し、qは定数)となり、出力Bは信号レベルZと有効画面72内の位置(X, Y)の関数となる。つまり、バイアス回路部32においては、位置によって直流(DC)成分を変化させることができるようになり、局所的に黒側の色温度を変化させることが出来るようになる。

【0048】このようにして得られる2つの関数D、Bを用いることによって、ホワイトバランス調整部30から出力される出力信号Wと入力信号Zの関係は、

$W(X, Y, Z) = (k + pC(X, Y))Z + m + qC'(X, Y)$ と示すことができる。

【0049】また、2次元補間部1で得られた補正関数C(X, Y)は、上記ホワイトバランス調整部30への適用と全く同じようにして、ガンマ補正部40にも適用することが可能である。なお、ガンマ補正部40では、図1に示したLCDパネル70の入力電圧V-透過率Tの特性を補正するものであり、例えば図5に示すような特性として示されるものである。

【0050】ここで、ガンマ補正部40に入力される入力信号のレベルをZ、ガンマ補正部40から出力される信号のレベルをΓとすると、ΓはZの関数Γ(Z)で示され、上記2次元補間部1で得られた補正関数C(X, Y)、C'(X, Y)を適用した場合のガンマ補正部40の出力δは、

$\delta(X, Y, Z) = (1 + pC(X, Y))\Gamma(Z) + qC'(X, Y)$

(但し、p、qは定数)と示されることになる。

【0051】つまり、ガンマ補正関数δは、入力信号レベルZと有効画面72内の位置(X, Y)の関数となり、位置によってガンマ補正が変化して局所的にLCDパネル70のV-T特性を変化させることが出来るようになる。

【0052】なお、本実施の形態においては、X-Y平面座標に1点の補正データ、補正中心位置及び1つの補正範囲を設定した際の、画面内の全ての画素位置における補正值Cを求める方法を示したが、これはあくまでも一例であり、複数の補正データと補正中心位置、及び補正範囲が設定された場合も全く同様にして、画面内の全ての画素位置における補正值Cを求めることが可能である。但し、本実施の形態においては複数の補正中心位置及び補正範囲が重ならないことが条件である。

【0053】なお、例えば中心位置座標及び補正範囲座標が重複する場合、その重複している部分の補正データが正、負であれば平均値処理を行い、重複している部分の補正データが正、正であれば最大値処理を行い、重複している部分の補正データが負、負であれば最小値処理

を行うことで実現することが可能である。

【0054】次に、本発明の他の実施の形態として上記図1に示したようなプロジェクタの信号系の回路ブロックに3次元補間を行う場合について説明する。なお、3次元補間部の構成は上記図2に示した2次元補間部1と同一構成で実現することができるため、その構成は省略することとする。

【0055】3次元補間部において3次元補正関数を求めるには、信号レベルをZ軸としたX-Y-Z空間座標を設定し、その中の座標(X, Y, Z)における3次元補正関数C(X, Y, Z)を求めるようにする。以下、3次元補正関数C(X, Y, Z)の求め方を図6を参照しながら説明する。

【0056】この場合、3次元補間部の座標データ格納部3には、補正中心点の座標データGc(Xc, Yc, Zc)と、有効画面72の補正範囲座標のパラメータX1, X2, Y1, Y2と、補正がおよぶ信号レベルの範囲、すなわちZ方向の範囲Z1, Z2とが入力されて格納されることになる。また、補正データ格納部6には、補正中心点Gcにおける補正データCc(Xc, Yc, Zc)が入力されて格納されることになる。

【0057】このようにして、座標データ格納部3にパラメータX1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2が格納されると共に、補正データ格納部6に補正データCc(Xc, Yc, Zc)が格納された状態で、上記2次元補間データを求めた方法と同様にして3次元補間データを求めることができる。

【0058】例えば、図6に示すように処理される任意の画素G(X, Y, Z)とX-Y-Z空間座標の直方体の頂点と、処理される画素G(X, Y, Z)の位置からX方向の番地データXb、Y方向の番地データYb、Z方向の番地データZbを下記のように定義することができる。

【0059】 $X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Z1 \leq Z \leq Zc$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z - Z1) / (Zc - Z1)$$

$X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Y1 \leq Y \leq Yc$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y - Y1) / (Yc - Y1), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

$X1 \leq X \leq Xc$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X - X1) / (Xc - X1), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

$Xc < X \leq X2$ かつ $Yc < Y \leq Y2$ かつ $Zc < Z \leq Z2$ の時

$$Xb = (X2 - X) / (X2 - Xc), Yb = (Y2 - Y) / (Y2 - Yc), Zb = (Z2 - Z) / (Z2 - Zc)$$

X, Y, Zが上記以外の時 $Xb = Yb = Zb = 0$

【0060】上記のようにして位置演算処理部5で演算された画素G(X, Y, Z)における番地データXb, Yb, Zbが3次元補間処理部7に供給され、3次元補間処理部7において、この番地データXb, Yb, Zb及び補正データ格納部6からの補正データCcに基づいて、任意の画素G(X, Y, Z)の3次元補間データC(X, Y, Z)を求めるようにしている。

【0061】例えば、線形補間によって求められる任意の画素G(X, Y, Z)における3次元補間データC(X, Y, Z)は、

$$C(X, Y, Z) = Cc * Xb * Yb * Zb$$

で示すことができる。

【0062】このように本発明の他の実施の形態においては、3次元補間部で得られたある画素Gの位置座標(X, Y, Z)を変数に持つ補正関数C(X, Y, Z)を使用することにより、座標位置による補正に加えて、信号レベルによる補正が可能となり、更に調整自由度の高い非線形処理を行うことができる。

【0063】ここで、3次元補間部で得られた位置(X, Y, Z)を変数に持つ補正関数C(X, Y, Z)を用いて、図1に示したガンマ補正部40を補正することを考えた場合、ガンマ補正部40の出力Γは入力信号Zの関数Γ(Z)で表わされる。よって、上記したような3次元補間部で得られる3次元補正関数C(X, Y, Z)を適用した場合のガンマ補正部40の出力をδとすると、ガンマ補正部40の出力δは、

$$\delta(X, Y, Z) = \Gamma(Z) + pC(X, Y, Z)$$

(但し、 p は定数)

として示すことができる。

【0064】つまり、3次元補間を行えば、 γ 補正関数 δ は位置座標(X, Y)によって補正をかけることができるだけでなく、信号レベルZ(20IRE~50IRE)だけで補正をかけることが可能になり、例えば図7に示すように画素Gの位置と信号レベルによって異なるガンマ補正を行うといったことができるようになる。

【0065】なお、本実施の形態においては、2次元補間部1又は3次元補間部を、投射型テレビジョン受像機に搭載される液晶プロジェクタの信号系に適用した場合について説明したが、これに限定されることなく、例えばCRT(Cathode Ray Tube)、PDP(Plasma Display Panel)、PALC(Plasma Addressed Liquid Crystal)など各種画像表示装置に適用することが可能である。

【0066】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、入力信号に対する特性(透過特性、反射特性、発光特性等)の表示エリア内での位置や信号レベルによる不均一性や表示デバイスに入射する、光源からの光量分布の不均一性を補正することができるようになる。

【0067】また、各画素ごとの補正值を持つ必要がなく、離散的に設定すればよいため、小さな回路規模で実現が可能であり、実用性の高いものとすることができる。さらにまた、補正中心位置や補正範囲が自由に設定出来るため、画面上の任意の位置において、輝度や色度ムラを補正できると共に、補正データが1つでも、同心円状でないムラの補正が可能になるという利点も有る。*30

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態とされる液晶プロジェクタの信号系のブロック図である。

【図2】図1に示した2次元補間部の一構成を示したブロック図である。

【図3】本実施の形態とされる液晶プロジェクタの表示画面の一例を示した図である。

【図4】本実施の形態における番地データ X_b 、 Y_b の判定例を示した図である。

10 【図5】LCDパネルの入力電圧 V -透過率 T の関係を示した図である。

【図6】本発明の他の実施の形態における番地データ X_b 、 Y_b 、 Z_b の判定例を示した図である。

【図7】LCDパネルの入力電圧 V -透過率 T の関係を示した図である。

【図8】従来の液晶プロジェクタの信号系のブロック図である。

【図9】従来の液晶プロジェクタの信号系のブロック図である。

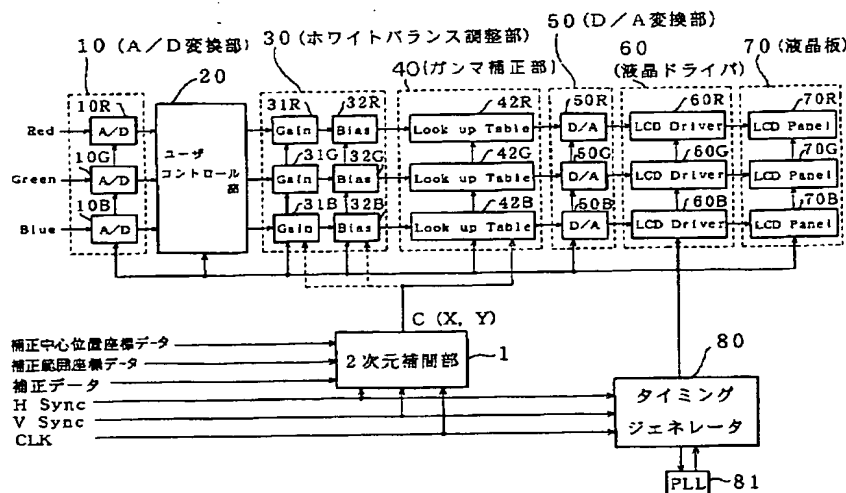
20 【図10】従来の液晶プロジェクタの表示画面の一例を示した図である。

【図11】従来のLCDパネルの入力電圧 V -透過率 T の関係を示した図である。

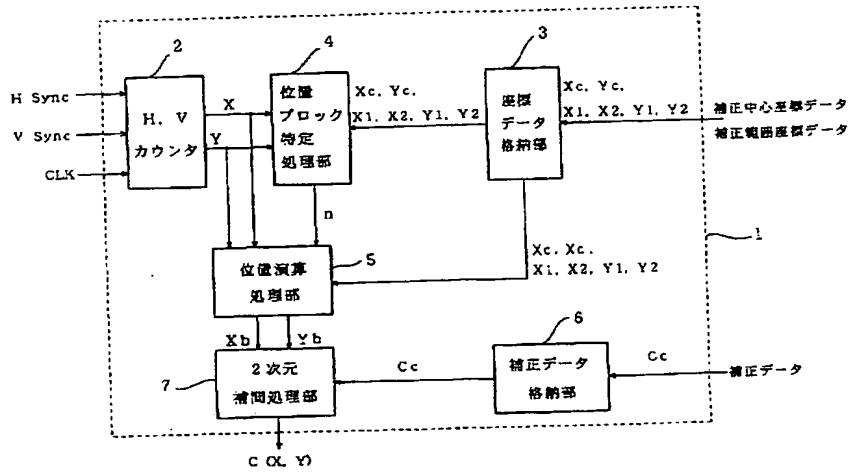
【符号の説明】

1 2次元補正部、2 水平/垂直カウンタ、3 座標データ格納部、4 位置ブロック特定処理部、5 位置演算処理部、6 補正データ格納部、7 2次元補間処理部、10 A/D変換部、20 ユーザコントロール部、30 ホワイトバランス部、40 ガンマ補正部、50 D/A変換部、60 液晶ドライバ、70 液晶板

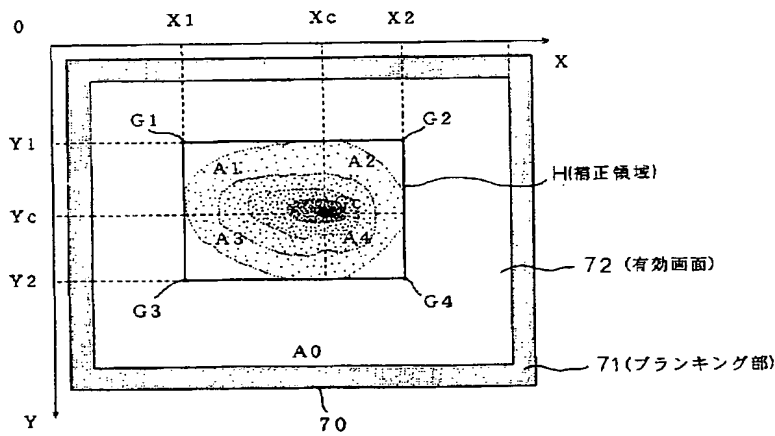
【図1】



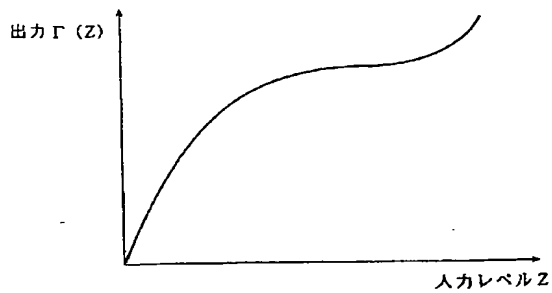
【図2】



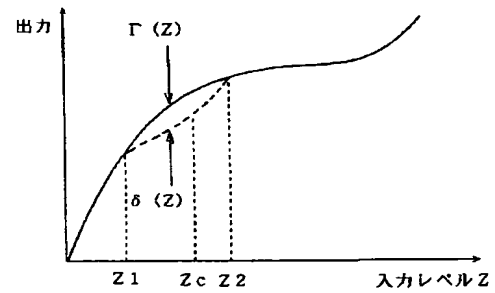
【図3】



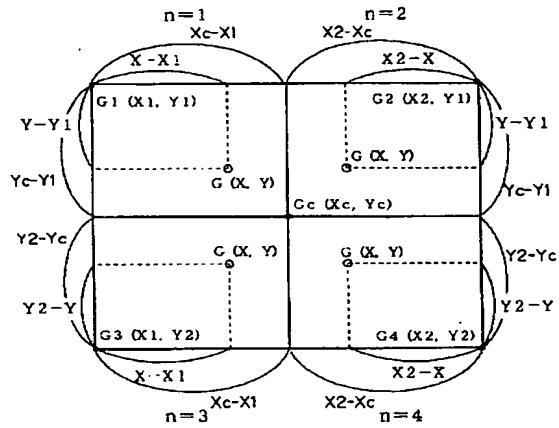
【図5】

 γ 補正関数 $\Gamma(Z)$

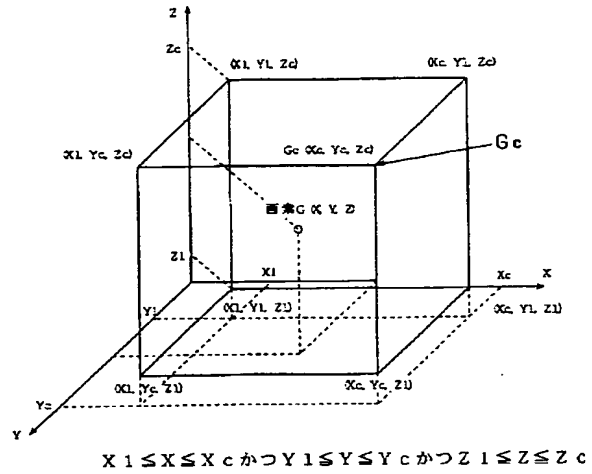
【図7】

 γ 補正関数 $\delta(X, Y, Z)$

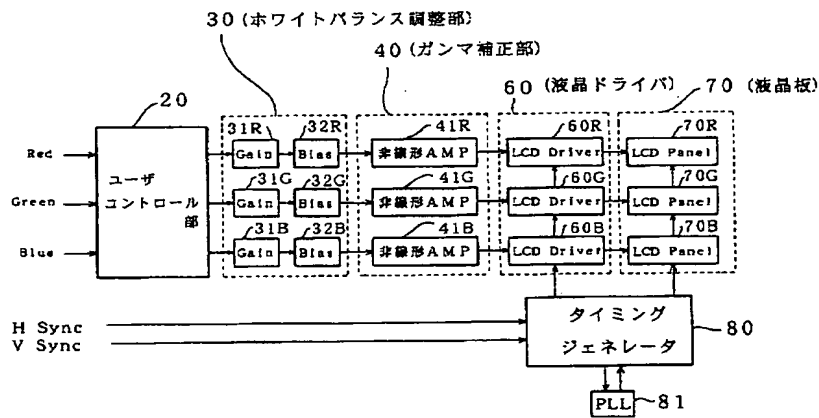
【図4】



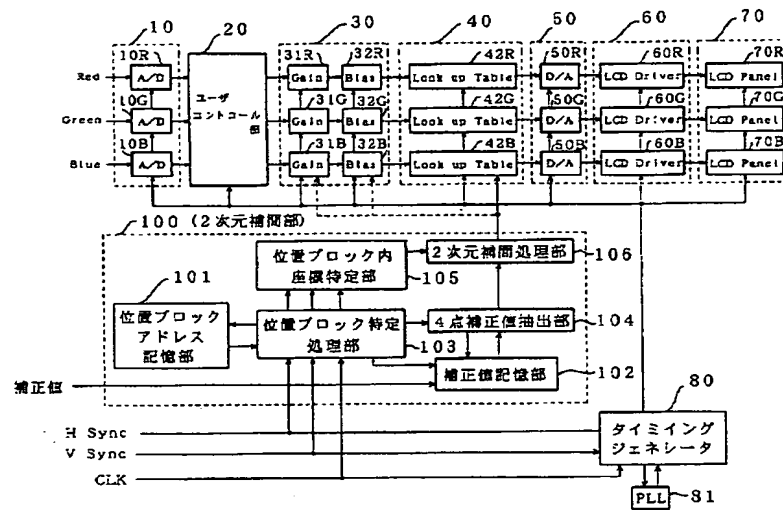
【図6】



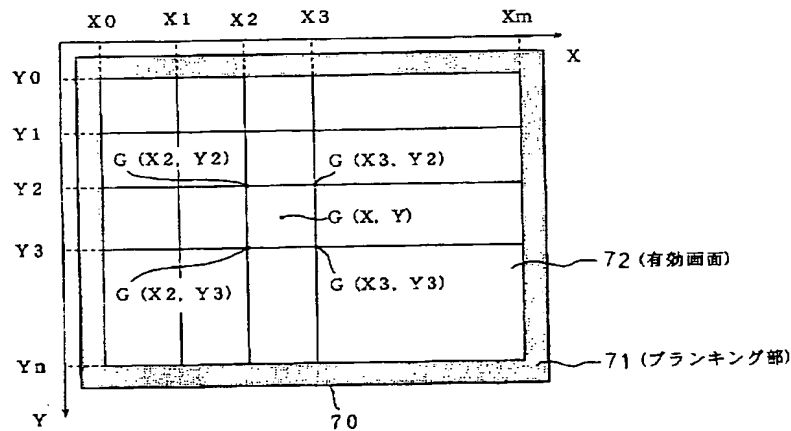
【図8】



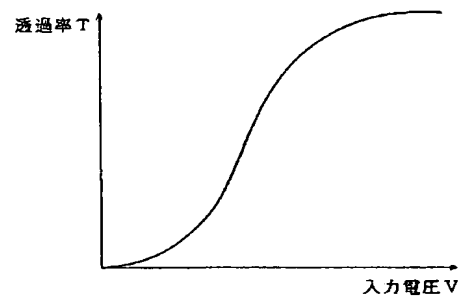
【図9】



【図10】



【図11】



LCDパネルの入力電圧Vと透過率Tの関係

フロントページの続き(51)Int.Cl.⁶H04N 5/74
9/31

識別記号

FI

H04N 9/31
G06F 15/66A
N